

27.04.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 4月27日

26 JUN 2000

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第120260号

出 願 人

Applicant(s):

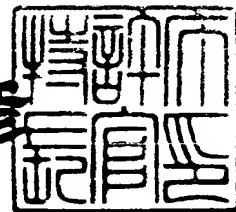
株式会社トキメック
ボールセミコンダクター株式会社
江刺 正喜

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3042298

【書類名】 特許願

【整理番号】 T990012

【提出日】 平成11年 4月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/30

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区八木山南1丁目11番地9

【氏名】 江刺 正喜

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 株式会社 ト
キメック内

【氏名】 村越 尊雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 株式会社 ト
キメック内

【氏名】 中村 茂

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県流山市南流山4丁目1番地の7 ボールセミコン
ダクター株式会社内

【氏名】 竹田 宣生

【特許出願人】

【識別番号】 000003388

【氏名又は名称】 株式会社 トキメック

【代表者】 森田 啓二郎

【特許出願人】

【識別番号】 397060142

【氏名又は名称】 ボールセミコンダクター株式会社

【代表者】 仲野 英志

【特許出願人】

【識別番号】 000167989

【氏名又は名称】 江刺 正喜

【代理人】

【識別番号】 100080883

【弁理士】

【氏名又は名称】 松隈 秀盛

【電話番号】 03-3343-5821

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012645

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715166

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マイクロマシンの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 球体を覆うように犠牲膜を形成することと、

上記犠牲膜の上に周囲部を形成するための構造膜を形成することと、

上記構造膜に孔を形成して上記犠牲膜を露出させることと、

上記犠牲膜を除去することと、

を含む球体とそれを囲む周囲部からなるマイクロマシンの製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のマイクロマシンの製造方法において、

上記犠牲膜は上記球体の全表面を完全に覆うように形成すること、

を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記周囲部より完全に分離することを特徴とするマイクロマシンの製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載のマイクロマシンの製造方法において、

上記犠牲膜に孔を形成して上記球体を露出させることと、

上記構造膜を上記露出した球体に接続するように形成することと、

を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記周囲部より支柱によって支持されることを特徴とするマイクロマシンの製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載のマイクロマシンの製造方法において、

上記犠牲膜を部分的に除去することによって上記球体は上記周囲部より支柱によって支持されることを特徴とするマイクロマシンの製造方法。

【請求項 5】 球体の表面に犠牲膜を形成する工程と、

該犠牲膜上に導電体膜からなる複数の電極パターンを形成する工程と、

上記電極パターンを架橋するように絶縁膜を形成する工程と、

上記犠牲膜を除去する工程と、

を含む球体及び電極体の製造方法。

【請求項 6】 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、

上記絶縁膜の形成工程は、

上記電極パターンが形成された上記犠牲膜を覆うように第 2 の犠牲膜を形成することと、

該第 2 の犠牲膜に溝パターンを形成して上記電極パターンを露出させることと

、
上記露出した複数の電極パターン間を接続するように絶縁体膜を形成することと、

を含み、

上記犠牲膜の除去工程は、上記 2 つの犠牲膜を除去することを含む、
ことを特徴とする球体及び電極体の製造方法。

【請求項 7】 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、

上記球体は単結晶又は多結晶ケイ素よりなることを特徴とする球体及び電極体の製造方法。

【請求項 8】 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、

上記第 1 及び第 2 の犠牲膜は二酸化ケイ素膜であることを特徴とする球体及び電極体の製造方法。

【請求項 9】 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、

上記導電体膜は多結晶ケイ素膜であることを特徴とする球体及び電極体の製造方法。

【請求項 10】 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、

上記絶縁体膜は窒化ケイ素膜又は高抵抗多結晶ケイ素膜であることを特徴とする球体及び電極体の製造方法。

【請求項 11】 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、

上記犠牲膜は上記球体の全表面を完全に覆うように形成すること、
を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記電極より完全に分離することを特徴とする球体及び電極体の製造方法。

【請求項 12】 センサとして機能する球体と、該球体を囲む球面状内面を有する周囲部と、上記球面状内面に形成された複数の電極部と、を有する球形センサ型計測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、微小球形型センサ部とそれを囲む周囲部又は周囲電極からなるマイクロマシン又は球形センサ型計測装置の製造方法に関し、特に、直径が数ミリメートル以下の微小な球体及び微小電極体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、微小な球体を、周囲と接触しないように静電的に又は磁氣的に浮上させ、この球体の変位を検出することによって、外力、加速度等を検出する方法及び装置が知られている。このような装置は、典型的には微小球体と微小球体を浮上させるための電界又は磁界発生装置と球体の変位を検出するためのピックアップとを有する。尚、浮上した球体を高速で回転させる場合もある。

【0003】

電界又は磁界発生装置及び変位検出用ピックアップは、典型的には複数の電極を有し、これらの電極は微小球体に近接して配置される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来、微小球体と周囲の電極は別個に製造され組み立てられていた。従って、微小球体と周囲の電極を同時に精密に製造し且つ両者を近接して正確に配置するための適当な方法は知られていなかった。

【0005】

半導体装置の製造分野では、微小なチップを製造したり、微細な回路パターンを重層的に形成するための様々な方法及び技術が知られている。これらの方法には、例えば、リソグラフィ、エッチング、化学蒸着法（CVD）、電子線露光描画法等がある。しかしながら、これらの方法は平板状の基板又はチップを製造することはできるが、微小球体とその周囲に近接して配置される微小電極を形成することはできなかった。

【0006】

従って、本発明は、微小球体及びそれに近接して配置される微小電極を正確に且つ容易に製造するための方法を提供することを目的とする。

【0007】

本発明は、微小球体及びそれを囲む微小球面を製造し、微小球面の内面に電極を形成するための方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の球体とそれを囲む周囲部からなるマイクロマシンの製造方法は、球体を覆うように犠牲膜を形成することと、上記犠牲膜の上に周囲部を形成するための構造膜を形成することと、上記構造膜に孔を形成して上記犠牲膜を露出させることと、上記犠牲膜を除去することと、を含む。

【0009】

従って、球体とそれに近接して配置される電極を同時に且つ正確に製造することができる。特に、微小球体及び微小電極を同時に且つ精密に製造することができる。

【0010】

本発明によると、マイクロマシンの製造方法において、上記犠牲膜は上記球体の全表面を完全に覆うように形成すること、を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記周囲部より完全に分離する。又は、上記犠牲膜に孔を形成して上記球体を露出させることと、上記構造膜を上記露出した球体に接続するように形成することと、を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記周囲部より支柱によって支持される。又は、上記犠牲膜を部分的に除去することによって上記球体は上記周囲部より支柱によって支持される。

【0011】

本発明によると、球体及び電極体の製造方法は、球体の表面に犠牲膜を形成する工程と、該犠牲膜上に導電体膜からなる複数の電極パターンを形成する工程と、上記電極パターンを架橋するように絶縁膜を形成する工程と、上記犠牲膜を除去する工程と、を含む。

【0012】

更に、球体及び電極体の製造方法において、上記絶縁膜の形成工程は、上記電極パターンが形成された上記犠牲膜を覆うように第2の犠牲膜を形成することと、該第2の犠牲膜に溝パターンを形成して上記電極パターンを露出させることと

、上記露出した複数の電極パターン間を接続するように絶縁体膜を形成することと、を含み、上記犠牲膜の除去工程は、上記 2 つの犠牲膜を除去することを含む。

【 0 0 1 3 】

本発明の球体及び電極体の製造方法において、上記球体は単結晶又は多結晶ケイ素よりなる。上記第 1 及び第 2 の犠牲膜は二酸化ケイ素膜である。上記導電体膜は多結晶ケイ素膜である。上記絶縁体膜は窒化ケイ素膜又は高抵抗多結晶ケイ素膜である。

【 0 0 1 4 】

本発明の球体及び電極体の製造方法において、上記犠牲膜は上記球体の全表面を完全に覆うように形成すること、を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記電極より完全に分離する。

【 0 0 1 5 】

本発明の球形センサ型計測装置は、センサとして機能する球体と、該球体を囲む球面状内面を有する周囲部と、上記球面状内面に形成された複数の電極部と、を有する。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

先ず、本発明の製造方法を説明する前に、図 1 及び図 2 を参照して本発明の製造方法によって製造された浮上球体型計測装置の構造を説明する。浮上球体型計測装置の例として、加速度計、ジャイロ等がある。図 1 に示すように、本例の装置は球体状の質量部 1 0 とそれを囲む周囲の球面体状のケーシング 1 0 0 とを含む。

【 0 0 1 7 】

質量部 1 0 の外径はケーシング 1 0 0 の球面状内面の内径より僅かに小さい。質量部 1 0 が適当な方法、例えば、静電氣的又は磁氣的方法によって浮上されると、質量部 1 0 の周囲には間隙 1 1 が形成される。この間隙 1 1 は密閉空間であり、真空であってよいが、適当な不活性ガスによって充填されてよい。質量部 1 0 の直径は数ミリメートル以下であり、この間隙 1 1 の厚さは数ミクロンが可能

である。

【0018】

ケーシング100の球面状内面には、6個の電極101、102、103、104、105、106（図1では電極101、102、105、106のみ図示）とその間に配置されたシールド電極107が形成されている。6個の電極101～106は、例えば、電源及び制御用に使用され、シールド電極107は接地用に使用されてよい。6個の電極101～106及びシールド電極107は、互いに細い溝によって分割されているが、それらの外側面に設けられたブリッジ130によって互いに接続され、一体的な構造を形成している。

【0019】

これらの7個の電極101～106、107は導電体によって形成され、ブリッジ130は絶縁体によって形成されている。ケーシング100の外面には絶縁体の保護膜132が形成されている。これらの電極101～106、107の各々には端子111～116、117（図2B参照）が接続されている。これらの端子111～116、117については以下に説明する。

【0020】

図2を参照して説明する。図示のように、質量部10の中心に原点Oをとり、水平面上に $X_1 - X_2$ 軸及び $Y_1 - Y_2$ 軸をとる。垂直に $Z_1 - Z_1$ 軸をとる。図2Aは、本例の装置を Y_1 軸方向に沿って見た図であり、図2Bは Z_2 軸方向に沿って見た図である。尚、図1は垂直面 $X - Z$ 平面に沿って切断された断面を示す。尚、図3には本例の装置の外観図が示されている。

【0021】

6個の電極101～106は、破線にて示すように、円形であり、各々、3つの直交軸に沿って配置されている。6個の電極101～106の残りの部分がシールド電極107である。

【0022】

電極101～106、107に対応した位置に端子111～116、117が配置され、各電極とそれに対応した端子は電氣的に接続されている。これらの端子111～116、117より回路パターン121～126、127（図2B）

が延在している。

【0023】

図2Bに示すように、これらの回路パターン121～126、127の先端部は、ケーシング100の外面の下側に集中化されている。回路パターン121～126、127の先端部は、例えば、図示のように、同一円に沿って配置されている。こうして、6個の電極101～106及びシールド電極107は、同様に同一円に沿って配置された電極端子部を有する外部装置（図示なし）に接続されることができる。

【0024】

本例では、詳細に図示していないが、6個の電極101～106の各々是一对の電極部からなり、従って、電極101～106に接続された端子111～116は各々一对の端子からなる。従って、これらの端子より延在する回路パターンは、各電極に対して二本含む。尚、シールド電極107に接続された端子117及びそれより延在する回路パターン127は各1個である。

【0025】

図4、図5及び図6を参照して、本発明による製造方法を説明する。先ず図4Aに示すように、ケイ素Si、好ましくは単結晶ケイ素Siからなる球体10を用意する。これが質量部10となる。次に、図4Bに示すように、球体10の表面に第1の絶縁体膜、例えば、二酸化ケイ素 SiO_2 の膜12を形成する。これは、化学蒸着法（CVD）によってなされてよい。

【0026】

次の工程では、導電体膜からなる電極パターンを形成する。先ず図4Cに示すように、第1の絶縁体膜12を覆うように、全面的に導電体膜、例えば、多結晶ケイ素Siの膜14を形成する。次に、エッチングによって、この多結晶ケイ素Siの膜14に電極パターン溝15を形成する。電極パターン溝15は、6個の電極101～106の形状に対応して、6個の細い環状に形成される。こうして、6個の環状の溝の内側に電極パターンが形成され、その外側にシールド電極パターンが形成される。

【0027】

尚、電極パターンとして、本例の円形以外に様々な形状が考えられる。また、シールド電極パターンとして本例以外の形状であってよい。

【0028】

次に図5Aに示すように、第2の絶縁体膜、即ち、第2の二酸化ケイ素 SiO_2 の膜16を形成する。これは、化学蒸着法(CVD)によってなされてよい。このとき二酸化ケイ素 SiO_2 は、図4Cの工程にて形成された電極パターン溝15内に充填される。従って、第1の二酸化ケイ素膜12と第2の二酸化ケイ素膜16は、電極パターン溝15を経由して接続される。

【0029】

二酸化ケイ素からなる第1及び第2の絶縁体膜12、16は、後に除去されるため、ダミー膜又は犠牲膜と称される。

【0030】

次の工程では、電極パターン及びシールド電極パターンを接続するための絶縁体ブリッジを形成する。先ず図5Bに示すように、エッチングによって、第2の二酸化ケイ素膜16にブリッジパターン溝17を形成する。ブリッジパターン溝17は、6個の電極パターンとシールド電極パターンの境界を形成する電極パターン溝15の両側に、適当な数だけ設けられる。ブリッジパターン溝17の部分では、導電体膜、即ち、多結晶ケイ素 Si の膜14が露出される。

【0031】

次に、図5Cに示すように、絶縁体膜、例えば、窒化ケイ素 Si_3N_4 の膜18を形成する。この窒化ケイ素膜18は、電極パターン溝15に沿って、且つ、第2の二酸化ケイ素膜16に形成されたブリッジパターン溝17を覆うように、形成される。こうして、露出された電極パターン及びシールド電極パターンは窒化ケイ素 Si_3N_4 によって接続される。

【0032】

次に、図6Aに示すように、2つの犠牲膜、即ち、第1及び第2の二酸化ケイ素膜12、16が除去される。勿論、多結晶ケイ素膜14に形成された電極パターン溝15を充填している二酸化ケイ素も除去される。それによって、単結晶ケイ素の球体10は周囲部分より分離され、質量部10が形成される。

【0033】

二酸化ケイ素の除去は、二酸化ケイ素を溶解するが、単結晶ケイ素の球体10、多結晶ケイ素膜14、窒化ケイ素膜18を溶解しない適当な溶液を使用することによってなされる。この溶液は、先ず第2の二酸化ケイ素膜16を溶解し、次に、電極パターン溝15を充填している二酸化ケイ素を溶解する。更に、この溝15を経由して、第1の二酸化ケイ素膜12を溶解する。

【0034】

次に、絶縁体膜からなる保護膜を形成する。図6Bに示すように、ケーシング100全体を覆うように、第3の二酸化ケイ素膜20を形成する。同様に、これは、化学蒸着法(CVD)によってなされてよい。こうして保護膜を形成することによって、質量部10の外側に形成された間隙11は密閉空間となる。この密閉空間は、上述のように、真空であってよいが、適当な不活性気体が充填されてよい。更に、この第3の二酸化ケイ素膜20に端子パターン溝21を形成する。この端子パターン溝21は、6個の電極パターン及びシールド電極に対応した位置に設けられる。

【0035】

最後に、第3の二酸化ケイ素膜20上に金属薄膜からなる配線パターンを形成する。それによって、図6Cに示すように、端子22が形成される。端子22は6個の電極パターン及びシールド電極パターンにそれぞれ接続されるように、形成される。尚、図6Cに示されていないが、端子22より延在する回路パターン(図2参照)も形成される。

【0036】

図7を参照して本発明の他の例を説明する。本例の装置は球体状の質量部10とそれを囲む周囲の球面体状のケーシング100とを含み、質量部10は支柱110によって周囲の球面体状のケーシング100に支持されている。支柱110は、図示のように、Z軸方向に沿って、即ち、南極及び北極に配置された1対の支柱110であってよい。本例の場合、図1の例の浮上球体型計測装置のように、質量部10を浮揚するための静電気力又は磁気力等を発生するための装置を設けなくても良い。

【0037】

図8を参照して、図7の装置を製造する方法を説明する。先ず図8Aに示すように、ケイ素 Si 、好ましくは単結晶ケイ素 Si からなる球体10を用意する。これが質量部10となる。次に、図8Bに示すように、球体10の表面に第1の絶縁体膜、例えば、二酸化ケイ素 SiO_2 の膜12を形成する。これは、化学蒸着法(CVD)によってなされてよい。次にこの第1の絶縁体膜12に、エッチングによって、支柱110を形成すべき位置に溝13を形成し、球体10を露出させる。

【0038】

以下の工程は、図1の装置の製造方法と同様である。次の工程では、導電体膜からなる電極パターンを形成する。先ず図8Cに示すように、第1の絶縁体膜12を覆うように、全面的に導電体膜、例えば、多結晶ケイ素 Si の膜14を形成する。この工程にて、多結晶ケイ素 Si は第1の絶縁体膜12の溝13に充填される。以下は、上述の製造方法と同様である。

【0039】

次に、エッチングによって、この多結晶ケイ素 Si の膜14に電極パターン溝15を形成する。電極パターン溝15は、6個の電極101~106の形状に対応して、6個の細い環状に形成される。こうして、6個の環状の溝の内側に電極パターンが形成され、その外側にシールド電極パターンが形成される。

【0040】

次は、図5及び図6を参照して説明した方法がそのまま成り立つ。図5Aに示すように、第2の絶縁体膜、即ち、第2の二酸化ケイ素 SiO_2 の膜16を形成し、図5Bに示すように、第2の二酸化ケイ素膜16にブリッジパターン溝17を形成する。次に、図5Cに示すように、絶縁体膜、例えば、窒化ケイ素 Si_3N_4 の膜18を形成する。

【0041】

次に、図6Aに示すように、2つの犠牲膜、即ち、第1及び第2の二酸化ケイ素膜12、16を除去する。それによって、単結晶ケイ素の球体10は支柱110を除いて周囲部分より分離され、質量部10が形成される。

【0042】

図6Bに示すように、第3の二酸化ケイ素膜20を形成し、図6Cに示すように、第3の二酸化ケイ素膜20上に金属薄膜からなる配線パターンを形成する。それによって端子22が形成される。

【0043】

上述の例では、支柱110は、導電体膜、即ち、多結晶ケイ素Siの膜14を形成する工程にて形成される。従って、支柱110は、電極101~106、107と同様、導電体よりなる。しかしながら、支柱110を、第1の絶縁体膜、即ち、二酸化ケイ素 SiO_2 によって形成してもよい。

【0044】

以上本発明の実施例について詳細に説明してきたが、本発明は上述の実施例に限ることなく本発明の要旨を逸脱することなく他の種々の構成が採り得ることは当業者にとって容易に理解されよう。

【0045】

【発明の効果】

本発明によると、球体とその周囲の電極を同時に製造することができる利点を有する。

【0046】

本発明によると、球体とその周囲の電極の間隙を正確に且つ容易に形成することができる利点を有する。

【0047】

本発明によると、微小球体とその周囲の電極の寸法が極めて小さくとも、正確に製造することができる利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の浮上球体型計測装置の構造を示す断面図である。

【図2】

本発明の浮上球体型計測装置の外観を示す図である。

【図3】

本発明の浮上球体型計測装置の電路パターンを示す図である。

【図 4】

本発明の浮上球体型計測装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図 5】

本発明の浮上球体型計測装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図 6】

本発明の浮上球体型計測装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図 7】

本発明の非浮上球体型計測装置の構造を示す断面図である。

【図 8】

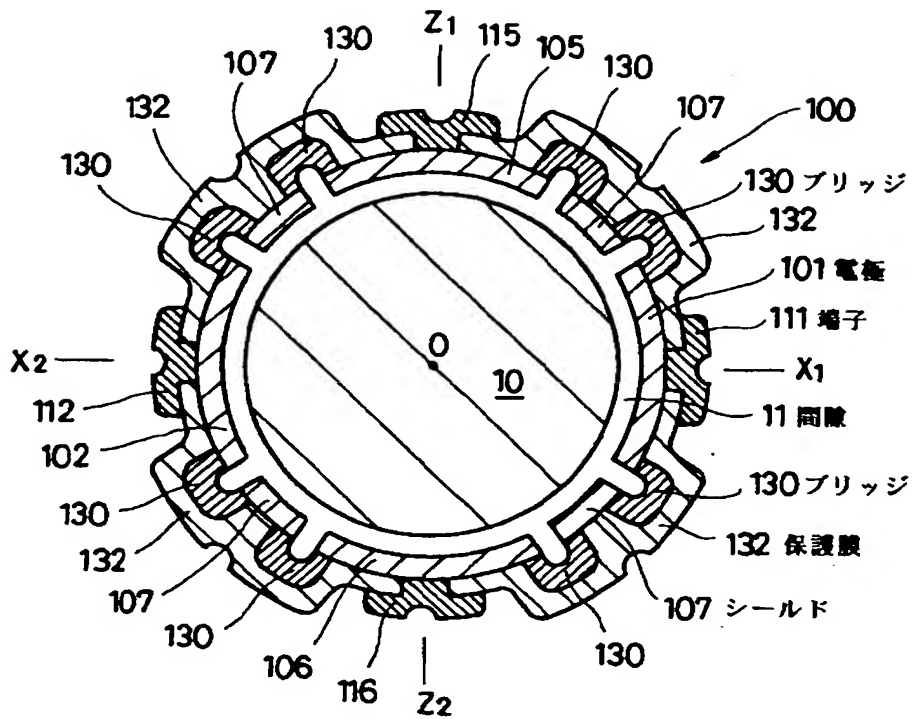
図 7 の本発明の非浮上球体型計測装置の製造方法を説明するための説明図である。

【符号の説明】

1 0 …球体、質量部 1 1 …間隙、 1 2 …二酸化ケイ素膜（犠牲膜）、 1 4 …多結晶ケイ素膜（導電体膜、電極パターン）、 1 5 …電極パターン溝、 1 6 …二酸化ケイ素膜（犠牲膜）、 1 7 …ブリッジパターン溝、 1 8 …窒化ケイ素膜（絶縁体膜）、 2 0 …二酸化ケイ素膜（保護膜）、 2 1 …端子パターン溝、 2 2 …金属薄膜（端子パターン）、 1 0 0 …ケーシング、 1 0 1, 1 0 2, 1 0 3, 1 0 4, 1 0 5, 1 0 6 …電極、 1 0 7 …シールド電極、 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4, 1 1 5, 1 1 6, 1 1 7 …端子、 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3, 1 2 4, 1 2 5, 1 2 6, 1 2 7 …電路パターン、 1 3 0 …ブリッジ、 1 3 2 …保護膜

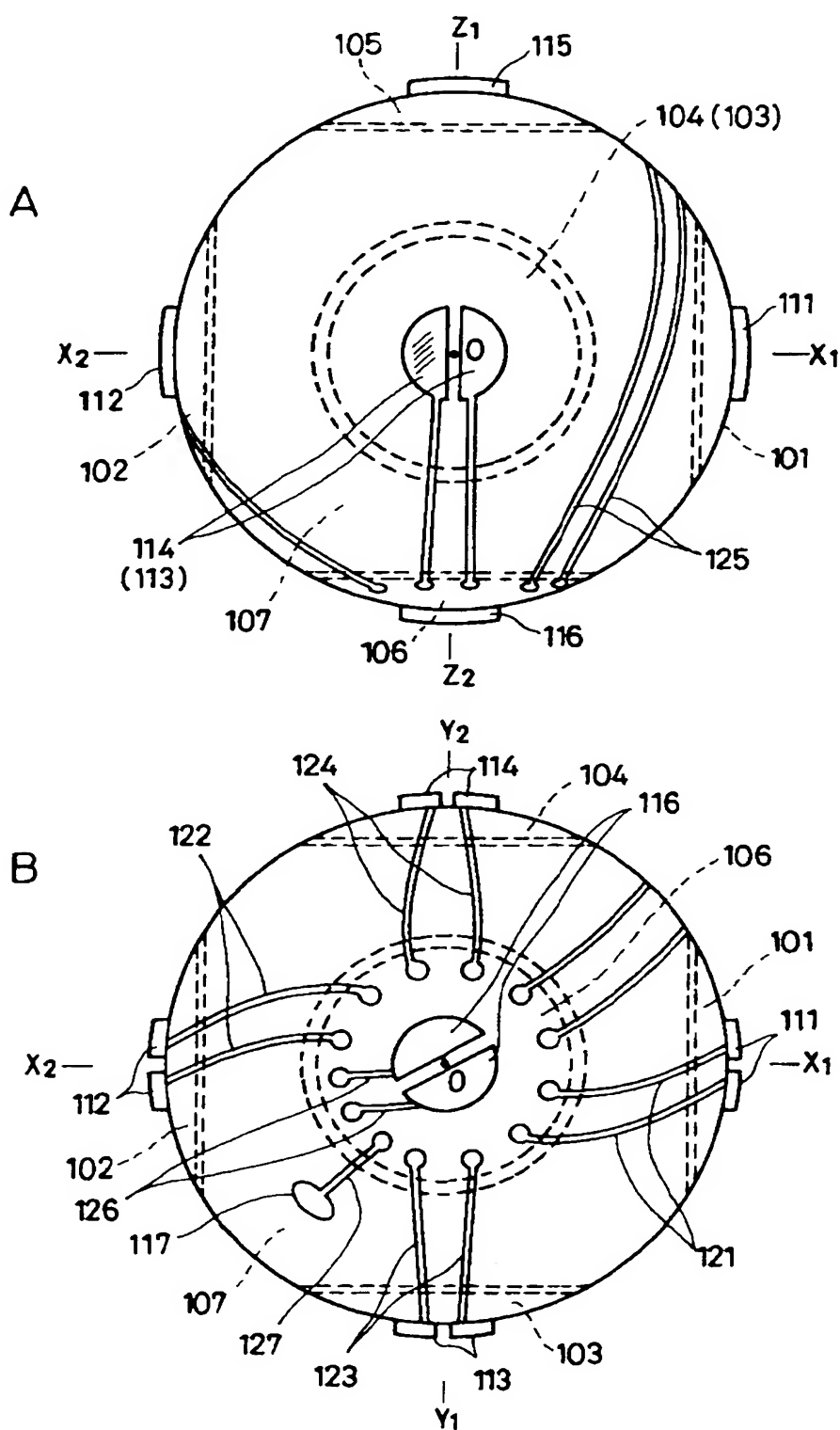
【書類名】 図面

【図 1】

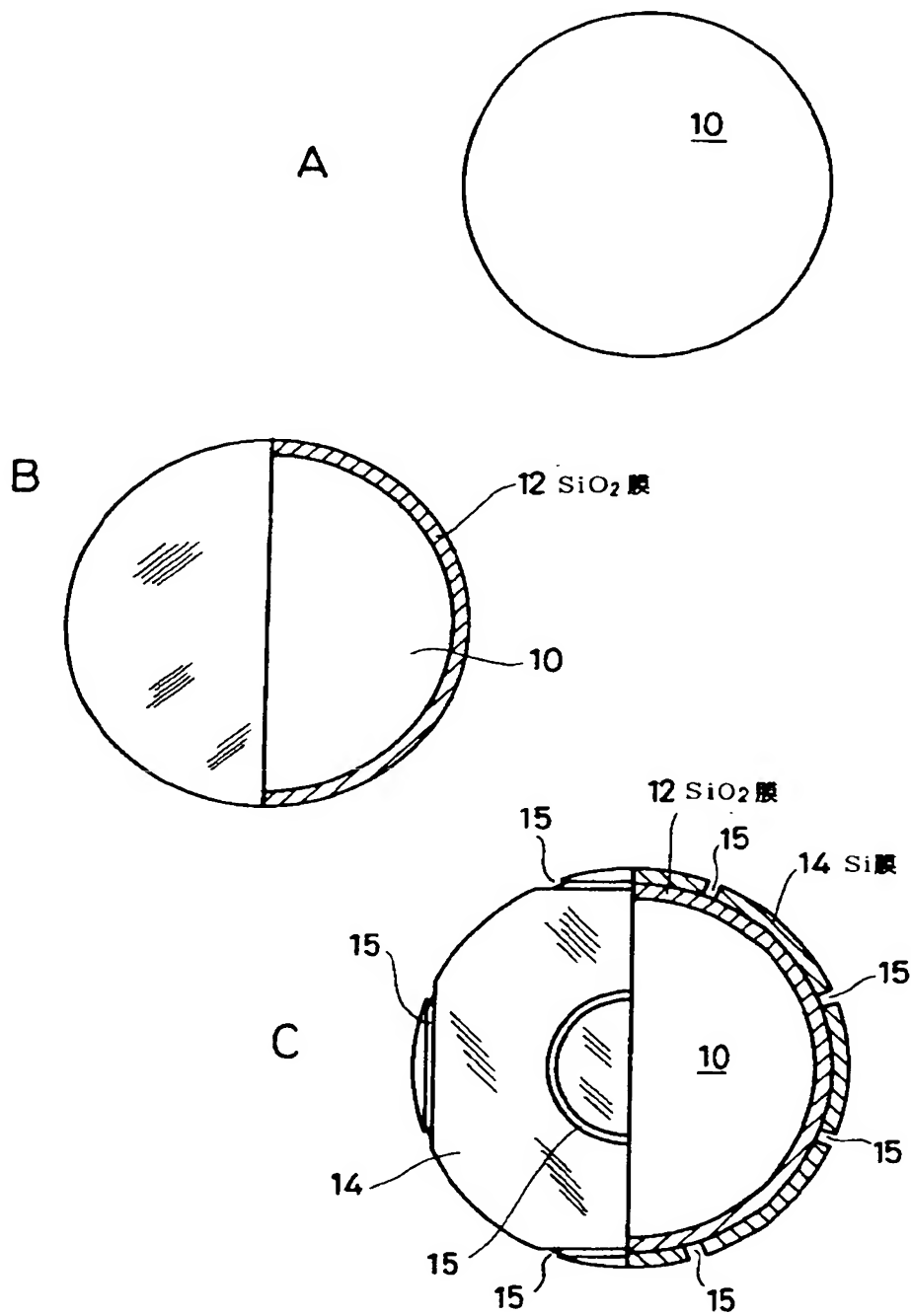


本発明によって製造された製品の例

【図 2】

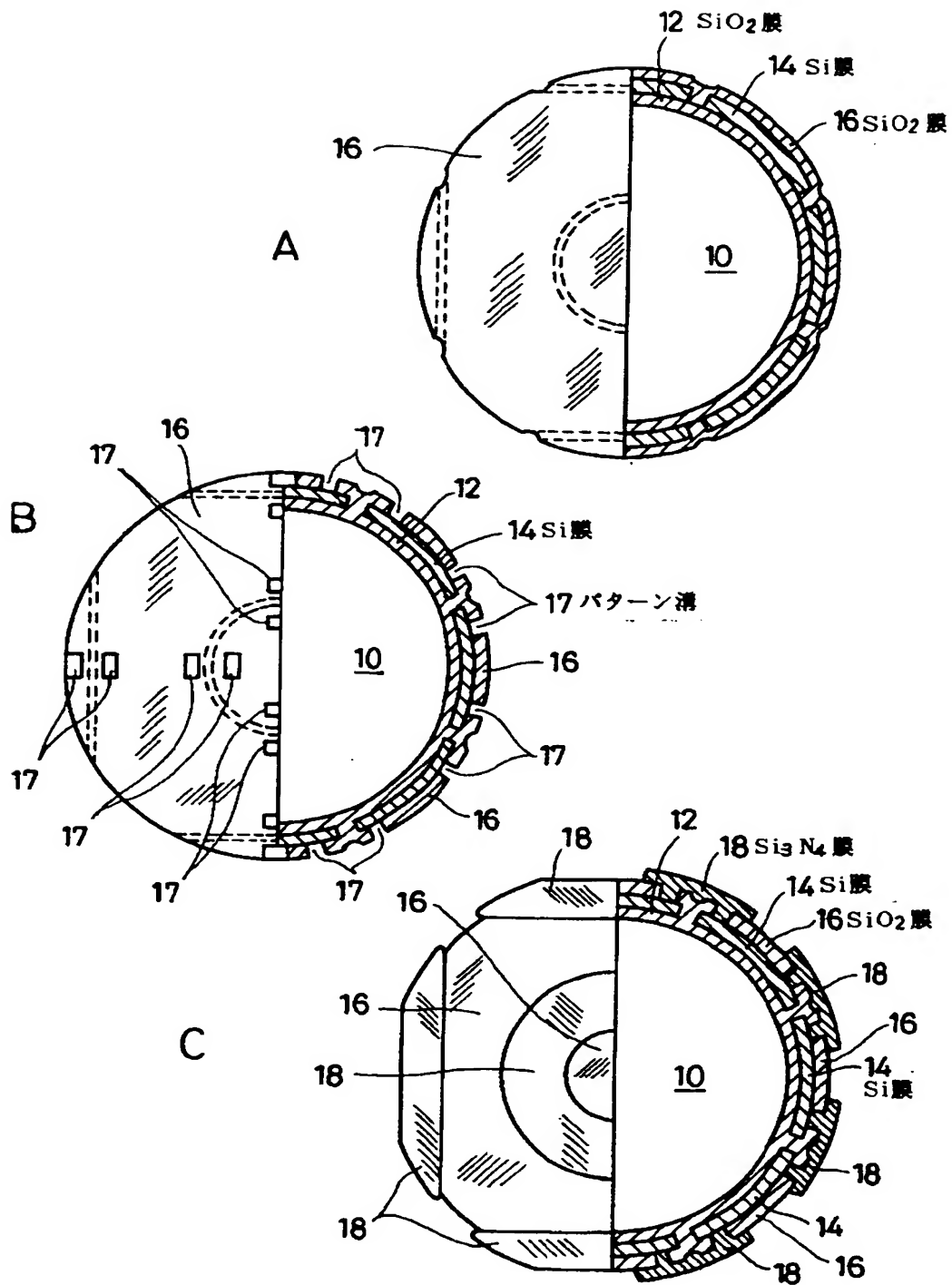


【図 4】



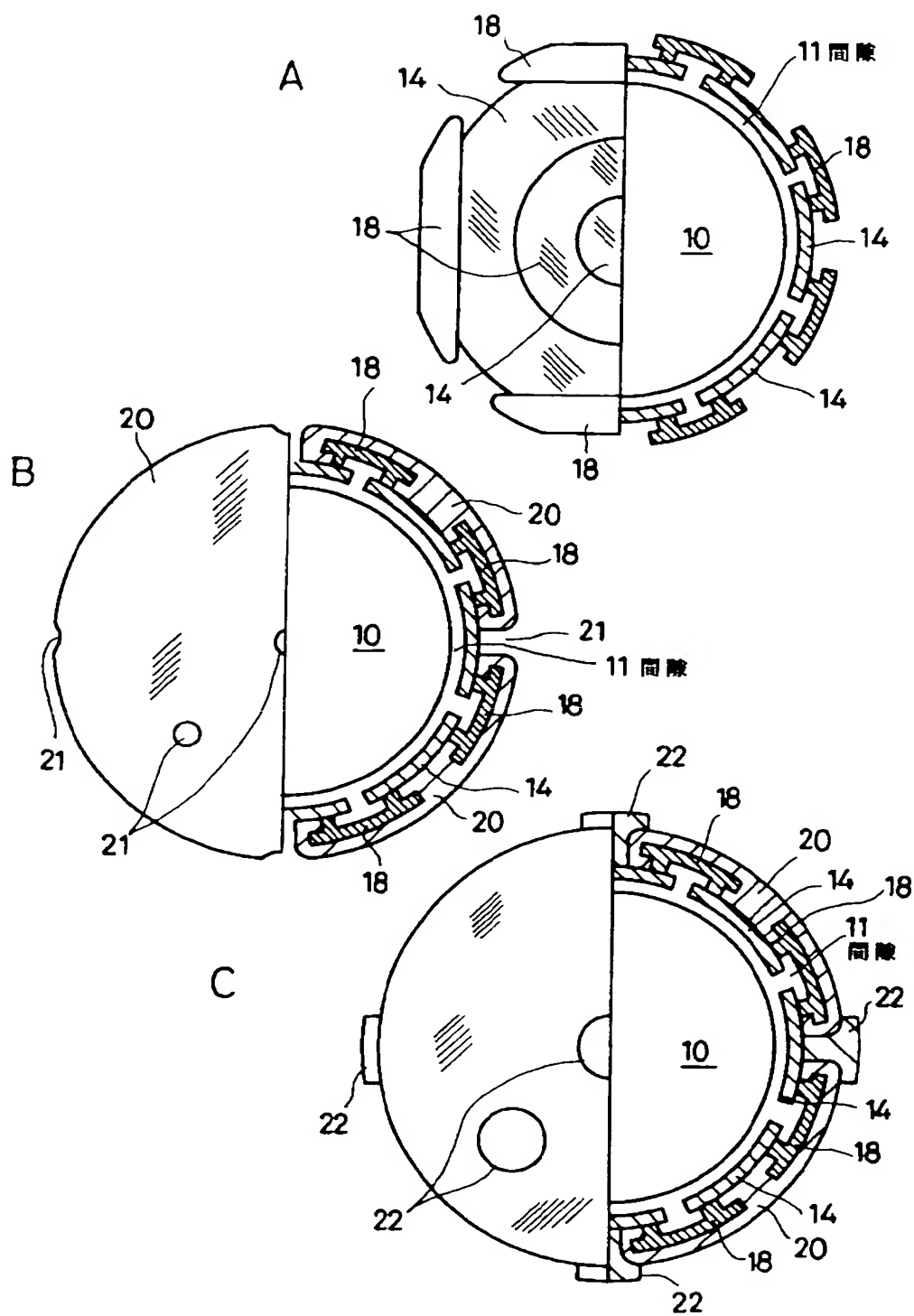
本発明による製造方法の例

【図 5】



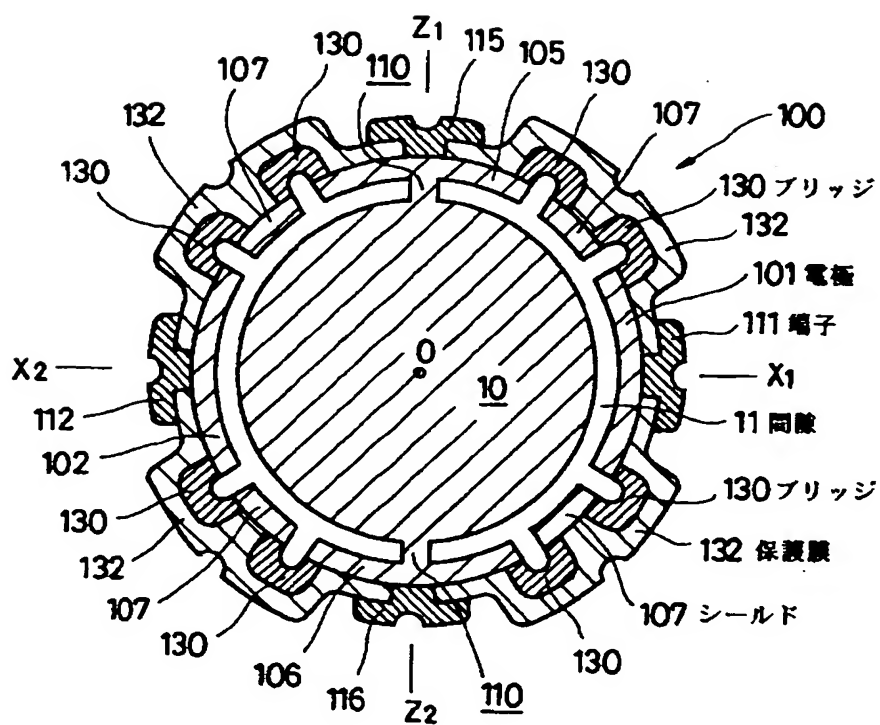
本発明による製造方法の例

【図 6】



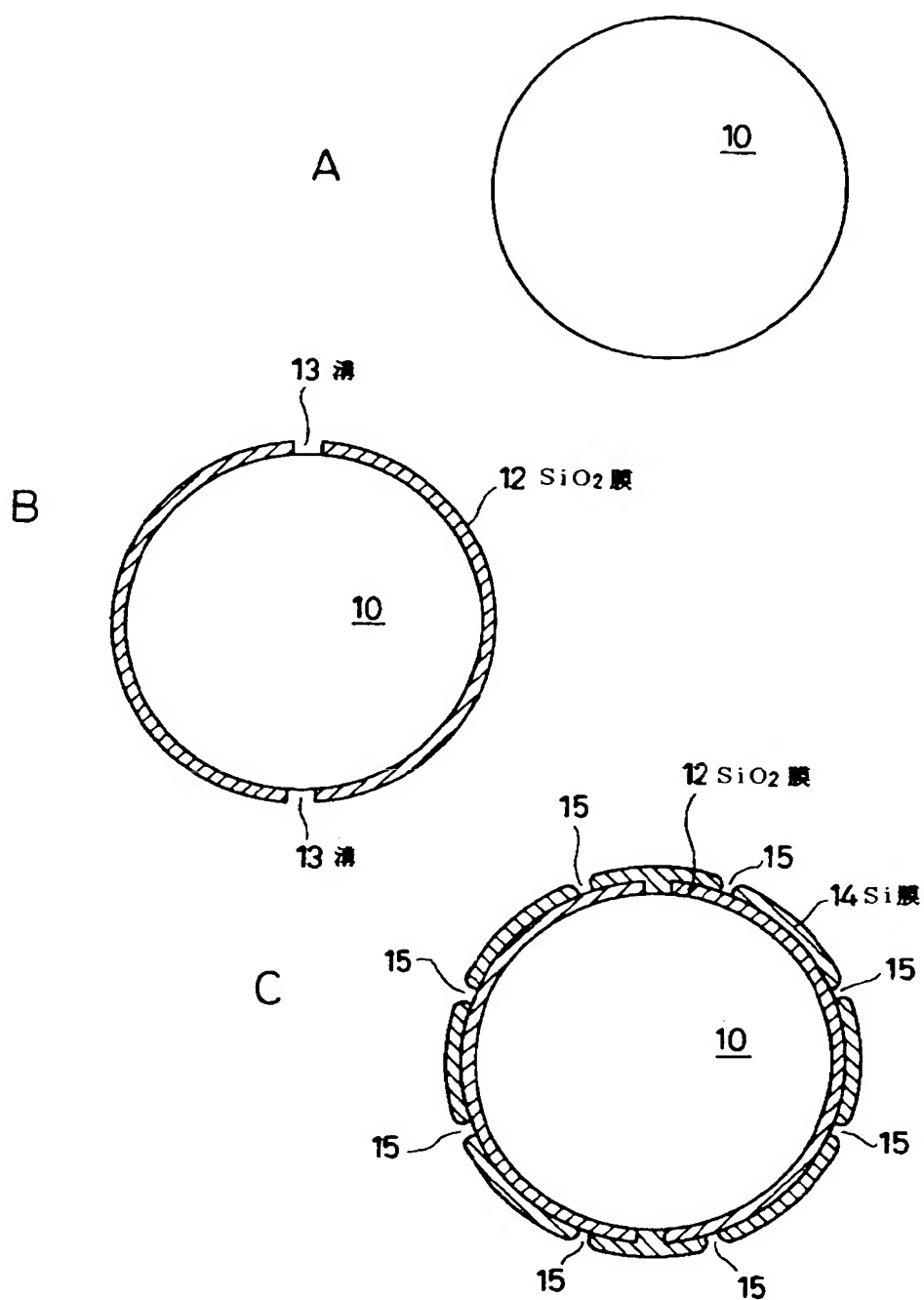
本発明による製造方法の例

【図 7】



本発明によって製造された製品の他の例

【図 8】



本発明による製造方法の他の例

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 浮上可能な球体とそれを囲む電極を有する浮上球体型計測装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の計測装置の製造方法は、球体の表面に第 1 の犠牲膜を形成することと、第 1 の犠牲膜上に導電体膜からなる電極パターンを形成することと、電極パターンが形成された第 1 の犠牲膜を覆うように第 2 の犠牲膜を形成することと、第 2 の犠牲膜に溝パターンを形成して電極パターンを露出させることと、露出した複数の電極パターン間を接続するように絶縁体膜を形成することと、第 1 及び第 2 の犠牲膜を除去することと、を含む。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003388]

1. 変更年月日 1990年 9月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区南蒲田2丁目16番46号

氏 名 株式会社トキメック

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [397060142]

1. 変更年月日 1997年10月 2日
[変更理由] 新規登録
住 所 千葉県流山市南流山4丁目1番地の7
氏 名 ボールセミコンダクター株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000167989]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県仙台市太白区八木山南1丁目11番地9

氏 名 江刺 正喜

